

明 細 書

ミネラル含有酸性たん白飲食品

技術分野

- [0001] 本発明は、たん白とミネラル類を含む栄養価に優れた、且つ凝集が生じない酸性の飲食品を提供するものである。

背景技術

- [0002] 近年、アスリートだけでなく高齢者や健康人の、たん白摂取に対する関心が高まっている。中でも大豆たん白の栄養、生理効果が見直され、消費者の健康志向とあいまって、たん白源として大豆たん白を含む飲食品に対する要望は大きい。ここ数年、豆乳の消費量は著しく伸長しており、消費者の大豆に対する期待が高いことの現われである。しかし、豆腐、がんもどきや油揚げなどの伝統的な大豆加工食品は略中性であり、風味のバリエーションはややもすると単調である。豆乳も中性のものが主流であり、酸性風味のものも若干見られるものの特別な技術が必要とする。酸性の大豆の飲食品があれば、風味のバラエティが広がり、消費者のニーズも高いと考えられる。また、蛋白以外の栄養素として、ミネラルについてもその生理的効用が解明されつつあり、関心は高い。特に、カルシウムの摂取量は、概して日本人栄養所要量を満たしておらず、積極的に摂取することが勧められている。

- [0003] 一般に酸性の大豆たん白食品を製造しようとする、次に述べるような様々な問題点が発生する。例えば、酸性域で大豆たん白含有飲料を製造する場合、大豆たん白質の等電点付近にpHが調整されるため、たん白質の凝集が発生する。この凝集を分散させ、沈殿を防止するために、安定剤の配合や高圧ホモナイザーなどの物理的処理が必要である。しかし、経時的に沈殿が発生したり、飲み口が重くざらついたものになるし、安定剤等の多量の添加は風味を悪くする。豆乳や分離大豆たん白を主原料として酸性飲食品を製造する場合、通常酸味料を用いてpHを下げていくが、等電点を通過するために蛋白凝集を起こし易く問題となる。また、栄養素強化等の目的でミネラル類を加えようすると、より顕著に凝集をおこすため、これを回避するため難溶性のミネラル類の使用に限られる。こうした問題を解決するために、従来より様々

な検討がなされている。

[0004] 特許文献1によると、大豆たん白を水和させた溶液に、カルシウムを添加し加熱を行い、蛋白を凝固させた後、高圧ホモゲナイザーなどを用いて機械的に均質化処理を行う。殺菌を十分なものにするため、pH4.5以下になるよう酸味料を加え、再度均質化処理をする酸性蛋白飲料の製造方法が開示されているが、工程が煩雑であるばかりでなく、このような複雑な処理を行っても沈殿の発生を止めるに至っていない。また、たん白の緩衝能により多量の酸味料を必要とし、結果酸味が強くなりすぎるが、これを回避するため、飲料中のたん白濃度は概ね6重量%が限度である。また、特許文献2では、カルシウム強化乳性酸性濃縮飲料の製造方法として、ペクチンを含む酸性乳を均質化する工程と、カルシウム及び糖類を添加する工程に分けて製造する方法が開示されている。該製造方法で作成された飲料は、凝集や沈殿の発生は少ないが、製造工程が煩雑であるばかりでなく、安定剤の使用により飲料としての飲み口が重い。

[0005] 特許文献1:特開平5-308900号公報
特許文献2:特開平11-187851号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明は、上記の諸問題を解決するためになされたものであり、すなわちpH2~6の酸性飲食品において、水溶性のミネラル類を含有していても凝集が生じず、長期保存後も沈殿の発生が抑制された安定な飲食品の提供を課題とする。また通常のたん白を用いたミネラルを含有する飲食品の様に、安定剤の使用や高圧ホモゲナイザーなどによる均質化処理の工程を必須とせず、また喉越しがざらつかず、適度な酸味を有した風味に優れたミネラルを含有する酸性のたん白飲食品を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は、

- (1)酸性可溶大豆たん白とミネラル類を含有する酸性飲食品、
- (2)pH2~6である前記(1)記載の酸性飲食品、

(3)ミネラル類が水溶性である前記(1)記載の酸性飲食品、
に関するものである。

発明の効果

[0008] 本発明により、ミネラル類を含有する栄養価に優れた、且つ風味良好な酸性のたん白飲食品の提供が可能となる。そして水溶性のミネラル類を含んでも、たん白質の凝集が発生しないため、安定剤添加や高圧ホモゲナイザー等による均質化処理を必須としない。また、安定剤を含まない場合、喉越しが爽やかで、風味良好な飲食品が得られる。また、飲料の場合特に問題となる、長期保管による沈殿の生成も抑制される。これまで豆乳などの中性風味が主流であったたん白飲食品の風味のバリエティを広げ、食生活を豊かにすることができる。

発明を実施するための最良の形態

[0009] 大豆たん白や豆乳を用いてミネラル類を含有する酸性飲食品を調製するには困難があり、多くの問題が伴うことは先に述べたとおりである。

一方、本発明における酸性たん白飲食品は、酸性可溶大豆たん白を用いることによりこうした課題を解決するものである。本発明における酸性可溶大豆たん白の場合、安定剤を添加せずとも安定な酸性飲食品が調製でき、さらにこれに難溶性のものはもちろん、水溶性のミネラル類を添加してもその安定性を維持できる。従って、ミネラル類の栄養素を強化した酸性たん白飲食品が調製可能である。以下、本発明の実施の形態について詳述する。

[0010] 本発明における酸性飲食品(以下本飲食品)は、酸性可溶大豆たん白とミネラル類を含むことを特徴とする。

[0011] 本発明における酸性可溶大豆たん白は、pH2~4.3のいずれかのpHにおいて溶解率(後述)が55%以上、より好ましくは65%以上、さらに好ましくは80%以上のものを用いるのがよい。酸性可溶大豆たん白の製造法は特に問わないが、例えばWO 2002/67690号公報や特公昭53-19669号公報等に公開されている製造法を利用できる。

すなわち、大豆たん白質を含む溶液において、酸性域における大豆たん白質粒子のプラスの表面電荷を増加させる処理、又は/及び酸性域において加熱処理を行う

ことが特徴である。詳しくは酸性域において、

(A)大豆たん白質を含む溶液中の原料たん白質由来のフィチン酸のようなポリアニオン物質を除去するか不活性化処理、例えば大豆中のフィチン酸をフィターゼ等で除去する処理、

(B)大豆たん白質を含む溶液中にキトサンのようなポリカチオン物質を添加する処理、

(C)大豆たん白質を含む溶液を該たん白質の等電点のpHより酸性域で、100℃を超える温度で加熱する処理、

等を単独又は組み合わせて行うことにより、大豆たん白質の酸性下における溶解率を高め、酸性下における凝集を防止し、分散安定化することができ、酸性飲食品の保存中における沈殿も抑制することができる。

いずれの処理を行った酸性可溶大豆たん白を選択するかは、酸性飲食品のpHや形態によっても異なるが、(C)単独での処理はpH2～3.5程度の酸性域の中でも比較的low pH側でのたん白質の溶解率が高めるに過ぎないため、より広いpH域においてたん白質を分散安定化するには(A)又は／及び(B)の処理を行った大豆たん白を選択することが好ましい。

特に広いpH域において溶解性が高い酸性飲食品を得たい場合には、上記(A)又は／及び(B)の処理を行った後に(C)の処理を行った大豆たん白を選択することがより好ましい。これにより、酸性下での溶解率および透明性がより高く、酸性飲食品に使用したときの保存中の沈殿も少ない酸性可溶大豆たん白を得ることができる。

ここで酸性可溶大豆たん白の原料である大豆たん白は大豆たん白質を含むものであれば特に限定されず、豆乳(全脂、脱脂を問わない。以下同じ。)、豆乳の酸沈殿カード、分離大豆たん白、大豆粉、または大豆磨砕物等を必要により加水して適宜選択することができる。

[0012] 酸性可溶大豆たん白の本飲食品中の含有量は特に制限はなく、その最適な値も飲食品の形態、加工方法、組成、目的等により異なり、当業者が適宜設定することができる。例えば飲料の場合、固形分重量換算で0.1～20重量%より好ましくは0.5～10重量%、さらに好ましくは1～5重量%であれば風味良好で喉ごしが良く好まし

い。またゼリーなどのゲル状食品の場合は、1～25重量%が、好ましくは3～12重量%が好ましい。含有量は少なすぎるとたん白摂取の意義が乏しくなる。

[0013] 本発明におけるミネラル類はミネラルの供給源となりうる塩や食品素材等に由来するものであり、可食性のものであればその種類や由来は特に制限されない。代表的には塩としてはカルシウムやマグネシウムなどのアルカリ土類金属や鉄や亜鉛などの遷移金属元素の塩、水酸化物、酸化物等であり、例えば、塩化カルシウム、グルコン酸カルシウム、乳酸カルシウム、クエン酸カルシウム、水酸化カルシウム、炭酸カルシウム、リン酸カルシウム、パントテン酸カルシウム、卵殻カルシウム、珊瑚カルシウム、乳清カルシウム、塩化マグネシウム、酸化マグネシウム、炭酸マグネシウム、ドロマイト、塩化第二鉄、クエン酸鉄、乳酸鉄、ピロリン酸第二鉄等の有機または無機塩類がある。また食品素材としては、カルシウムやマグネシウムなどのアルカリ土類金属が比較的多く含まれる野菜、特にホウレン草、カボチャ、小松菜、チンゲンサイ、野沢菜、モロヘイヤ、ブロッコリー等の緑黄色野菜汁等があり、その際にタンナーゼ、クロロゲナーゼ、カルボキシエステラーゼ、ペクチンエステラーゼ、コレステロールエステラーゼ、リポプロテインリパーゼ、ペクチナーゼ等の酵素を用いて分散性をより向上させても良い。

[0014] 中でも一般に水溶性であるミネラル類は体内での吸収性に優れ、また飲食品に溶解状態にあるためざらつき等がなく好ましい。表1にカルシウム塩の25℃の水100gに対する溶解度を示す。本発明におけるミネラル類の水溶性の指標として、この水に対する溶解度が挙げられる。カルシウムを例にとると溶解度が10mg以上のものが、好ましくは100mg以上、より好ましくは500mg以上のものが水溶性のものとして適当である。具体的な例を挙げれば、乳酸カルシウム、グルコン酸カルシウム、パントテン酸カルシウム、第1リン酸カルシウム、発酵乳酸カルシウム、乳酸鉄等であり、この中でも乳酸カルシウムやグルコン酸カルシウム、乳酸鉄等が風味の点から好ましい。

尚、通常の大豆たん白は酸性ではもともと難溶であるが、水溶性ミネラル類の添加によりさらに凝集が促進される。このため、むしろ水に難溶のミネラルが好んで用いられている。このため、飲食品がざらついてしまう。但し本飲食品は、水に難溶のミネラル類を含むことを妨げない。難溶のミネラル類であっても、微粒子化や乳化剤でコー

ティングしたものは、沈殿を起こしにくく特に飲料用途に適している。

[0015] (表 1) mg / 100 g 水

塩化カルシウム	59,500
酢酸カルシウム	52,000
L (+) 乳酸カルシウム	9,600
D-L-乳酸カルシウム	6,500
グルコン酸カルシウム	3,500
第一リン酸カルシウム	1,830
リンゴ酸カルシウム	920
水酸化カルシウム	185
硫酸カルシウム	160
クエン酸カルシウム	85
第二リン酸カルシウム	23
ヒドロキシアパタイト	2.5
第三リン酸カルシウム	2.5
炭酸カルシウム	1.4
シュウ酸カルシウム	0.7

[0016] 本発明においては必須の構成ではないが、pH域によって保存中の沈殿をさらに抑制したい場合には、必要に応じて安定化剤として水溶性大豆多糖類、HMペクチン、LMペクチン、カルボキシメチルセルロース又はその塩、結晶セルロース、アルギン酸プロピレングリコールエステル、ジェランガム、カラギーナン、ローカストビーンガム、アラビアガム、トラガントガム、ファーセララン、カラヤガム、キサンタンガム、グァーガム、タラガム、タマリンドシードガム、グルコマンナン、ガラクトマンナン等の公知の安定剤と併用することができる。

[0017] これらミネラル類の本飲食品中の含有量は、いずれも栄養所要量として適切な摂取量の範囲内で、種類、目的、風味等によって適宜調整すればよい。例えばカルシウムやマグネシウム等のアルカリ土類金属の場合、酸性可溶大豆たん白を含む飲食品

100gあたり、アルカリ土類金属イオンとして5mg以上、好ましくは10～600mg、好ましくは50～400mg、さらに好ましくは100～250mgとすることができる。5mg未満ではミネラル量として乏しく、多すぎると良好な風味が得にくい。

- [0018] 本酸性飲食品はpH2～6の酸性域においてたん白質の凝集が防止され、たん白質が分散安定化される。飲料においては保存中の沈殿が抑制され、低流動性の食品においては口当たり等の食感が良好であり好ましい。より好ましい範囲はpH2～5である。さらにpH2～4.3においては特に飲料の保存中の沈殿も防止できるので好ましい。中でもpH2.5～4.0のものは酸味が適度で且つ清涼感があり好ましい。従来のたん白素材、例えば分離大豆たん白や乳製品を用いて酸性のたん白含有飲食品を調製する場合、それらは通常中性であるため、その蛋白濃度にもよるが酸性にするのに相当量の酸味料を必要とした。たん白の緩衝能が高いことに起因するが、できたものは酸味が強すぎ嗜好性があるとは言い難い。従って、たん白含有量を制限せねばならない。一方、本発明に用いる酸性可溶大豆たん白の水溶液は酸性であり、酸味調整のために用いる酸味料を中性のたん白に比べて低減できる。従って、酸味の調整が容易であり、よりたん白含有量の高い製品を提供することが可能である。

- [0019] 本飲食品はまた、酸性可溶大豆たん白及びミネラル類の他に、酸性呈味材、糖類、油脂、各種ビタミン類、香料、食物繊維、多糖類、アルコール類、着色料等を含むことができる。

酸性呈味材とは、果汁、果肉、野菜汁、野菜、ヨーグルト、発酵乳、サワークリーム、及びそれらのフレーバー類、有機酸、無機酸等の酸性材等である。有機酸は例えば、クエン酸、リンゴ酸、乳酸、酒石酸、グルコン酸、酢酸などであり、中でもグルコン酸、クエン酸、リンゴ酸、乳酸は風味が良い。

- [0020] 糖類は特に種類を問わず、例えばショ糖、麦芽糖、果糖、ブドウ糖、転化糖、混合液糖、水飴類、デキストリン類、糖アルコール、デキストリン、オリゴ糖、単糖類、二糖類、糖アルコールの他、アスパルテーム、ステビアといった甘味付与だけを目的とした高甘味度甘味料などが挙げられる。また、飲料用途に使用するはちみつは、通常脱塩処理によりミネラル類を除いて使用するが、本発明においては脱塩せずそのま

まで適宜使用することができる。

本飲食品はまた、乳化が安定していることを前提に種々の油脂を配合することができ、食用であればその種類は問わない。例えば、大豆油、菜種油、コーン油などの植物性油脂や乳脂肪などの動物性油脂及びそれらの加工油脂や、健康志向の油脂であるジグリセリド、中鎖脂肪酸含有油脂、高オレイン酸含有油脂等が挙げられる。また油脂の乳化状態を安定にする目的や飲食品製造過程で発生する気泡を抑制する等の目的で、適宜乳化剤を配合してもよい。

- [0021] ビタミン類の種類も特に制限されず、例を挙げるとアスコルビン酸、リボフラビン、パントテン酸、葉酸、ビタミンB群などの各種ビタミン類がある。また、食感改良や食物繊維供給等を目的に、多糖類を適宜加えることができる。

本発明は安定剤を含まずとも安定な飲食品が得られることを特徴とするが、これらの使用を妨げるものではない。

- [0022] 本飲食品の形態は、酸味料等を添加してなる酸性の飲料、窒素源としてたん白を含みかつ酸性を示す介護食や嚥下食等の濃厚流動食、酸性液体栄養剤、酸性豆乳飲料、発酵豆乳、酸性大豆たん白飲料、酸性のたん白含有ゼリー飲料やゲル状食品、ペースト状等に成型してなるフラワーペースト等の酸性半固体状食品、及び油脂を含むホイップクリームや冷菓等の酸性乳化物、或いは粉末飲料等の造粒物が広く含まれる。又、上記ゼリー飲料やゲル状食品は、ゲル化剤によりゲル化させたものに限らず、たん白自体をゲル化させたものも含み、それらは油脂を含んだ乳化ゲルであってもよい。また本飲食品は、ミネラル類を強化することができるため、栄養補給食品、栄養補助食品、食事代替品、嚥下食等の介護食としても用いることができる。

- [0023] 本飲食品の調製方法は、食品の形態によって異なるが、酸性可溶大豆たん白を用いる以外は特に制限なく、従来公知の方法であってよい。酸性可溶大豆たん白の供給形態も問わず、例えば溶液であっても粉末であっても良いが、粉末の場合、一般的にはホモキサー等で十分に溶解する。酸性可溶大豆たん白、金属塩以外に、必要に応じて酸性呈味材、糖類、油脂、各種ビタミン類、香料、食物繊維、多糖類、着色料等を溶媒中で十分均質に溶解すれば、それらの添加のタイミングも特に限定されない。通常の分離大豆たん白の場合、先に述べたように高圧ホモゲナイザーや超

高圧ホモゲナイザーなどの設備を必要とするが、本飲食品製造においては必須ではなく、溶解が十分に行える設備であれば良いため、製造上も大きなメリットとなる。

- [0024] また、通常、分離大豆たん白等を用いた酸性の飲食品の場合、加熱はむしろ凝集を促進するため、注意を要する。しかし、酸性可溶大豆たん白とミネラル類を含む溶液は、加熱により却ってその安定性が増す場合がある。このため、加熱条件に制約が少なく、こうした点も本発明の優れた点である。加熱は、70℃以上で5分間以上行えば十分であり、通常、飲食品の製造に必須である加熱殺菌工程がこの安定性向上のための加熱を兼ねることができる。加熱殺菌の方法は通常用いられる方法で良いが、風味及び微生物のコントロールの観点から高温で短時間の殺菌システムが望ましく、中でもインフュージョンやインジェクションなどの直接加熱殺菌が好ましい。

- [0025] 以下に本発明で用いた分析法を記す。

*たん白の溶解率：試料1重量%の水溶液を測定pHに調整し、水溶液中の全たん白量と8,000Gで5分間の遠心分離後の上清画分のたん白量をケルダール法で求め、水溶液中の全たん白量に対する上清画分のたん白量の割合として算出した。

*酸度：試料を0.1M水酸化ナトリウムでpH7.0になるまで滴定し、クエン酸相当量として算出した。算出式は、酸度(%) = $0.1\text{M水酸化ナトリウム溶液による滴定量 (mL)} \times 0.1\text{M水酸化ナトリウム溶液の力価} \times 100 / \text{試料重量 (g)} \times 0.0064$ である。本式の0.0064とは、0.1M水酸化ナトリウム溶液1mLに相当する無水クエン酸の重量(g)を表す。

実施例

- [0026] 以下実施例により本発明の実施態様を具体的に説明する。ただし、本発明はこれらの実施例によってその技術範囲が限定されるものではない。また、以下特に断りのない限り、例示する飲食品の各種ミネラル含量は、測定値ではなく、ミネラル源の添加量からの計算値である。また断りのない限り、使用する原料は同じ製品を使用した。

- [0027] <酸性可溶大豆たん白の製造例1>

大豆を圧扁し、n-ヘキサンを抽出溶媒として油を抽出分離除去して得られた低変性脱脂大豆(窒素可溶指数(NSI):91)5kgに35kgの水を加え、希水酸化ナトリウム

溶液でpH7に調整し、室温で1時間攪拌しながら抽出後、4,000Gで遠心分離しオカラおよび不溶分を分離し、脱脂豆乳を得た。この脱脂豆乳をリン酸にてpH4.5に調整後、連続式遠心分離機(デカンター)を用い2,000Gで遠心分離し、不溶性画分(酸沈殿カード)および可溶性画分(ホエー)を得た。酸沈殿カードを固形分10重量%になるように加水し酸沈殿カードスラリーを得た。これをリン酸でpH4.0に調整後、40℃になるように加温した。この溶液に固形分あたり8unit相当のフィターゼ(NOVO社製)を加え、30分間酵素作用を行った(フィチン酸含量0.04重量%/固形分、TCA可溶化率は実質的に変化なし)。反応後、pH3.5に調整して連続式直接加熱殺菌装置にて120℃15秒間加熱した。これを噴霧乾燥し酸性可溶大豆たん白粉末1.5kgを得た。このたん白の溶解率はpH4.3で95%であった。

[0028] <酸性可溶大豆たん白の製造例2>

豆乳(固形分9%、蛋白分4.5%)をリン酸でpH3.5に調整し40℃になるように加温した。この溶液(フィチン酸含量2.1重量%/固形分、TCA可溶化率8.8%)に固形分あたり8unit相当の実施例1記載のフィターゼを加え、30分間酵素反応を行った。反応後この酵素作用物(フィチン酸含量0.04重量%/固形分、TCA可溶化率9.0%)を連続式直接加熱殺菌装置にて120℃15秒間加熱し、酸性可溶大豆たん白(豆乳)を得た。このたん白の溶解率はpH4.0で92%であった。

[0029] (比較例1)

市販の分離大豆たん白とカルシウムを含み、安定剤未使用の酸性たん白飲料を調製した。

分離大豆たん白「フジプロCLE」(不二製油(株))を4重量部、果糖10重量部を、高速乳化分散機「TKホモミキサー」(特殊機化工業(株)、4000rpm、5分間)で水80重量部に予備溶解した。但し、分離大豆たん白のpH3.5での溶解率は32%であった。次いで、グレープフルーツ濃縮果汁0.8重量部、炭酸カルシウム0.5重量部加え、クエン酸にてpH3.5に調整し水を100重量部になるよう加え、TKホモミキサーにて攪拌溶解(4000rpm、5分間)した。これを90℃で15分間保持して殺菌し、瓶容器に充填してカルシウム配合酸性たん白飲料(pH3.5、カルシウム量:200mg/100g)を製造した。

作成直後の試作飲料は分散状態を保持しているものの、翌日には凝集が認められ、3日後には商品価値を失うほどの凝集であった。また、凝集物を再分散して飲用しても喉越しが非常に悪く、ざらつきの酷いものであった。又、酸味が強すぎ、嗜好性の乏しいものであった。

[0030] (比較例2)

比較例2では、安定剤を使用するとともに、高圧ホモゲナイザーによる均質化処理を試みた。配合は安定剤を使用した以外は、比較例1と同じである。

比較例1と同じ分離大豆たん白を4重量部、果糖10重量部、炭酸カルシウム0.5重量部、安定剤としてペクチン0.3重量部及び水溶性大豆多糖類「ソヤファイブS」(不二製油(株))0.5重量部を、高速乳化分散機で水80重量部に予備溶解した。次いで、溶液を攪拌しながら80℃まで昇温させ、グレープフルーツ濃縮果汁0.8重量部加え、クエン酸にてpH3.5に調整し水を100重量部になるよう加えた。この溶液を高圧ホモゲナイザー(20MPa)を用いて均質化処理を行い、90℃で15分間保持して殺菌し、瓶容器に充填してカルシウム配合酸性たん白飲料(pH3.5、カルシウム量:200mg/100g)を製造した。

飲料は、作成直後では分散状態を保持しているものの、40℃で1週間保管後沈殿の発生が認められ、2週間後には商品価値を失うほどの沈殿が発生した。喉越しは、高圧ホモゲナイザーなどの物理的処理や安定剤の配合により、比較例1よりは改善されているものの、十分ではなかった。また、ペクチン添加のため、飲み口が重く爽やかさに欠けた。

[0031] (比較例3)

比較例2の炭酸カルシウムの代わりに、水溶性の乳酸カルシウム(オリエンタル薬品工業(株))1.0重量部を配合した以外は、比較例2と同様の工程で飲料を作成した。得られた飲料(pH3.5、カルシウム量:183mg/100g)は、殺菌直後で凝固分離を起こしており、振とうにより再分散した。喉越しは、高圧ホモゲナイザーなどの物理的処理にも関わらず、ざらついていた。またペクチン添加のため、飲み口が重く爽やかさに欠けた。また、40℃で3日保管後に凝集が認められ、数日後には、商品価値を失うほどの沈殿の発生が認められた。

[0032] (実施例1)

製造例1で示した酸性可溶大豆たん白粉末4重量部を用いた以外は、比較例1～3と同様に飲料を調製した。本飲料を40℃で4週間保管したところ、凝集の発生と沈殿の発生を全く起こさず、透明性に優れ、経日安定性に優れるものであった。また、適度な酸味を有し、喉越しも良好で嗜好性に優れるものであった。

[0033] (実施例2)

製造例2で示した酸性可溶大豆たん白(豆乳)40重量部、果糖10重量部、乳酸カルシウム1重量部、ペクチン0.3重量部、水溶性大豆多糖類0.5重量部、水20重量部を、高速乳化分散機で予備溶解した。次いで溶液を攪拌しながら80℃まで昇温させ、グレープフルーツ濃縮果汁0.8重量部加え、クエン酸にてpH3.5に調整し水を100重量部になるよう加えた。この溶液を高圧ホモゲナイザー(20MPa)を用いて均質化処理を行い、90℃で15分間保持して殺菌し、瓶容器に充填してカルシウム配合酸性たん白飲料(pH3.5、カルシウム量:200mg/100g)を製造した。

本飲料は均質化処理前に凝集の発生がなく、40℃で4週間保管しても沈殿の発生を全く起こさず、経日安定性に優れるものであった。また、適度な酸味を有し、喉越しも良好で嗜好性に優れるものであった。

[0034] (実施例3)

製造例1で示した酸性可溶大豆たん白粉末を4重量部、果糖10重量部、炭酸カルシウム0.5重量部、安定剤としてペクチン0.3重量部及び水溶性大豆多糖類0.5重量部を、高速乳化分散機で水80重量部に予備溶解した。次いで、溶液を攪拌しながら80℃まで昇温させ、ミックスフルーツ濃縮果汁0.8重量部加え、クエン酸ナトリウムにてpH5.0に調整し水を100重量部になるよう加えた。この溶液を高圧ホモゲナイザー(20MPa)を用いて均質化処理を行い、90℃で15分間保持して殺菌し、瓶容器に充填してカルシウム配合酸性たん白飲料(pH5.0、カルシウム量:200mg/100g)を製造した。

本飲料は白濁しているが凝集の発生は全くなく分散安定化していた。また本飲料を40℃で4週間保管したところ、若干の沈殿は認められたものの、商品価値を失うほどではなく十分安定性を保っていた。また、喉越しも良好で嗜好性に優れていた。

[0035] (実施例4)ミネラル配合量の検討

製造例1で示した酸性可溶大豆たん白40重量部、果糖100重量部を、高速乳化分散機で水800重量部に予備溶解した。この溶液94重量部にグルコン酸カルシウム(扶桑化学工業(株)製)を所定量添加し、高速乳化分散機にて溶解後(4000rpm、5分間)、全体が100重量部になるように水を加えた。

但し、グルコン酸カルシウムの配合量は、テスト品1:0.7重量部、テスト品2:1重量部、テスト品3:2重量部、テスト品4:3重量部とし、カルシウム量の異なる4種類のテスト品を調製し、次いで、各テスト品を95℃達温にて殺菌後、缶容器に充填してカルシウム配合酸性たん白飲料を作成した。飲料中のカルシウム量は、飲料100g当たりテスト品1;62mg、テスト品2;89mg、テスト品3;178mg、テスト品4;267mgであった。

各テスト品を冷蔵庫で保管後、パネラー10名で官能評価を実施したところ、テスト品4では若干カルシウム由来の苦味が感じられるものの、テスト品1~4のいずれも適度な酸味を有し、喉越し及び風味に優れるものであった。また、ざらつきや凝集、沈殿を生じていなかった。

[0036] (実施例5)ミネラルの種類を検討

製造例1で示した酸性可溶大豆たん白40重量部、果糖100重量部を、高速乳化分散機で水800重量部に予備溶解した。この溶液94重量部に各種ミネラル塩を所定量添加し、高速乳化分散機にて溶解後(4000rpm、5分間)、全体が100重量部になるように水を加えた。この溶液を95℃達温にて加熱殺菌し、瓶容器に充填してミネラル配合酸性たん白飲料を製造した。

加えたミネラル塩は、それぞれテスト品1:醃酵乳酸カルシウム(ピューラック社)、テスト品2:乳酸カルシウム(オリエンタル薬品工業(株))、テスト品3:炭酸カルシウム「超高純度炭酸カルシウム3N-A」(宇部マテリアル(株))、テスト品4:乳酸鉄、テスト品5:ピロリン酸鉄であった。

テスト品1~3は、いずれもカルシウムの配合量が飲料100g当たり134mgとなるように配合した。また、テスト品4、5は、鉄の含有量が飲料100g当たり2mgとなるように配合した。

各飲料を乳酸でpH3.5に微調整し、各飲料を40℃で4週間保管したところ、テスト品3では僅かに炭酸カルシウムと思われる沈殿の発生が認められたが、それ以外の試験区では沈殿は認められなかった。また、各飲料を官能で評価したが、適度な酸味を有し、喉越し及び風味に優れるものであった。

[0037] <実験例> 酸度の測定

分離大豆たん白「フジプロF」(不二製油(株))又は製造例1で示した酸性可溶大豆たん白を各々5%濃度になるように水に分散させ、pHが3.5になるようにクエン酸を用いて調製した。各々の溶液の酸度を定法にて測定したところ、市販の分離大豆たん白区では0.97%であったのに対し、酸性可溶大豆たん白区では0.50%であった。市販の分離大豆たん白では、酸の刺激が強く感じられ飲みにくいものとなったが、酸性可溶大豆たん白溶液は有意に酸の刺激が低減していた。

[0038] (実施例6)ゼリー飲料

製造例1で示した酸性可溶大豆たん白4.25重量部、ステビア製剤「レバウディオA CK250」(守田化学工業(株))0.03重量部、 β -サイクロデキストリン「サンデックB-100」(日本食品化工(株))0.2重量部、トレハロース2重量部、エリスリトール4.5重量部、ホワイトグレープフルーツ濃縮混濁果汁2重量部、グレープフルーツ香料0.25重量部を水に添加し、高速乳化分散機を用いて溶解させた。これにグルコン酸カルシウム0.8重量部加え、全体で79.2重量部になるよう水を添加し、さらに攪拌(400 Orpm、5分間)溶解させた(溶液1)。

また、果糖ぶどう糖液糖9重量部、水20重量部、クエン酸ナトリウム0.1重量部に寒天0.7重量部を加熱溶解させた溶液を調製し(溶液2)、溶液1と混合して85℃で15分間加熱殺菌して、スタンディングパウチにホット充填して流水にて冷却しゼリー飲料(pH3.8)を得た。

ゼリー飲料は、カルシウムを71.2mg含有するミネラル強化ゼリー飲料であり、喉越しが良好で、適度な酸味を有し、風味に優れるものであった。

[0039] (実施例7)ゼリー(1)

製造例1で示した酸性可溶大豆たん白3重量部、ステビア製剤0.02重量部、 β -サイクロデキストリン0.2重量部、果糖20重量部、グルコン酸カルシウム1.5重量部

、柚子香料0.8重量部を水に添加し、高速乳化分散機を用いて溶解させた。さらにグルコン酸カルシウム1.5重量部、水を全体で89.4重量部になるよう添加し、攪拌(4000rpm、5分間)溶解させた。(溶液1)。

また、水10重量部に寒天(伊那食品工業(株))0.6重量部を加熱溶解させた溶液を調製し(溶液2)、溶液1と混合してゼリーカップに充填し密封した。その後、85℃で20分間湯煎にて加熱殺菌して流水冷却を行い、ミネラル強化ゼリーを得た(pH3.25)。

ミネラル強化ゼリーは、カルシウムを133.5mg含有するものであり、喉越しが良好で、適度な酸味を有し風味に優れるものであった。

[0040] (実施例8)ゼリー(2)

製造例1で示した酸性可溶大豆たん白を14重量部、スクラコース(三栄源エフ・エフ・アイ(株))0.01重量部、グルコン酸カルシウム製剤「グルコナールCAL」(ピューラック社)4.0重量部、100%濃縮還元オレンジジュース81.99重量部をフードカッターで混合均質化した。このペーストを脱泡後、ゼリーカップに充填し密封した。その後、80℃1時間湯煎にて加熱殺菌と同時にゲル化処理を行い、酸性可溶大豆たん白の持つゲル化性を活かしたミネラル強化高たん白ゼリー(pH4.0)を得た。

得られたミネラル強化高たん白ゼリーは、100g中カルシウム200mgと大豆たん白13gを含有し、高ミネラルでかつ高たん白摂取が可能なゼリーであり、風味に優れ、好ましい食感を有するものであった。

[0041] (実施例9)介護食・嚥下食(1)

製造例1で示した酸性可溶大豆たん白4.25重量部、パーム油3.8重量部、ステビア製剤を0.03重量部、 β -サイクロデキストリン0.2重量部、トレハロース2重量部、エリスリトール4.5重量部、水溶性大豆多糖類0.8重量部を水48.482重量部に分散溶解させた。溶解には高速乳化分散機を用いて、5分間4000回転で予備溶解した。

次いで、グルコン酸カルシウム1.5重量部、塩化マグネシウム0.6重量部、ピロリン酸第二鉄0.018重量部、ビタミン強化剤「ビタミンミックスーマルチ」(BASF武田ビタミン(株))0.5重量部、難消化性デキストリン「パインファイバー」(松谷化学工業(株))

2. 0重量部、ホワイトグレープフルーツ濃縮混濁果汁2重量部添加し、同じく高速乳化分散機にて5分間攪拌溶解後、グレープフルーツ香料0.25重量部添加し溶液を得た(溶液1)。

また、果糖ぶどう糖液糖9重量部、水20重量部、クエン酸ナトリウム0.1重量部に寒天0.7重量部を加熱溶解させた溶液を調製し(溶液2)、溶液1と混合して85℃で15分間加熱殺菌して、スタンディングパウチにホット充填して流水にて冷却しゼリー飲料(pH3.52)を得た。

ゼリー飲料は、カラダに必要な栄養素、たん白、脂質、糖質、ミネラル、ビタミン、食物繊維を全て含んだ栄養強化ゼリー飲料で、べたべたした口にまとわる食感の少ない弱いゲル状で、嚥下困難な高齢者や病態者が誤嚥することなく摂食することができ、かつ適度な酸味を有し、風味に優れるものであった。

[0042] (実施例10)介護食・嚥下食(2)

製造例1で示した酸性可溶大豆たん白4.3重量部、グラニュー糖12.5重量部、醗酵乳酸ドロマイト(明治乳業(株))1.25重量部、ビタミン強化剤0.125重量部、酒石酸0.1重量部、ミネラル酵母製剤「ミックスミネラルイーストC」0.1重量部、と「ミックスミネラルイーストM」0.025重量部((株)エル・エスコポーレーション)、ステビア製剤を0.06重量部を粉体混合し、水46.04重量部に分散溶解させた。溶解には高速乳化分散機を用いた。次いで、硬化菜種油4.3重量部を少しずつ加え、油分が分離しないように攪拌した(溶液1)。

寒天製剤「アガーミックス#24」(青葉化成(株))1.3重量部を水25重量部に分散させ、湯煎で10分間加熱し溶解させた(溶液2)。溶液1を攪拌しながら溶液2を混合した。そこに透明濃縮マンゴー果汁4.0重量部、色素「βカロテン10C」(三菱化学フーズ)0.1重量部、香料0.9重量部を加えて混合し、スタンディングパウチに充填した。これを85℃で30分間加熱殺菌して、流水にて冷却しゼリー飲料(pH3.90)を得た。

このゼリー飲料は、三大栄養素であるたん白、脂質、糖質を含み、1gで1.2kcalを摂取できる。またその他のカラダに必要な栄養素、すなわちカルシウム、マグネシウム、微量元素ミネラル、ビタミン、食物繊維を全て含んだ栄養強化ゼリー飲料である。や

わらかく滑らかな食感で、しかも咽頭部でのべたつき、及び離水の少ないソフトゼリーで、嚥下困難な高齢者や病態者が誤嚥することなく摂食することができる。かつ適度な酸味を有し、風味に優れるものであるため、食事時の唾液の分泌を促進し、食欲を増進させるものである。

[0043] (実施例11)介護食・病態者用高栄養氷菓

製造例1で示した酸性可溶大豆たん白4.25重量部、ステビア製剤0.03重量部、 β -サイクロデキストリン0.2重量部、トレハロース2.0重量部、エリスリトール4.5重量部、水溶性大豆多糖類0.8重量部を粉体混合し、60℃に加温して溶解しておいたヤシ油10.0重量部と水62.252重量部の混合物中に投入する。溶解には高速乳化分散機を用いて、5分間4000回転で予備溶解した。

次いで、果糖ぶどう糖液糖9.0重量部、クエン酸ナトリウム0.1重量部、グルコン酸カルシウム1.5重量部、塩化マグネシウム0.6重量部、ピロリン酸第二鉄0.018重量部、ビタミン強化剤0.5重量部、難消化性デキストリン2.0重量部、ホワイトグレープフルーツ濃縮混濁果汁2.0重量部添加し、同じく高速乳化分散機にて5分間攪拌溶解後、グレープフルーツ香料0.25重量部添加し溶液を得た(溶液1)。

さらに、70℃に加熱して15分間、攪拌溶解を行った。次いで、ホモゲナイザーにて100kg/cm²の圧力で均質化処理後、UHTプレート殺菌機にて120℃で15秒間加熱処理した。その後殺菌済みのミックスを5℃まで冷却し、冷蔵庫にて20時間エージングしてアイスクリームミックスを得た。得られたミックス1kgを市販フリーザーにて40分間フリージングさせ高栄養ソフトクリーム様冷菓を得た。また、これを紙容器に充填し、-25℃にて一晚硬化させて、高栄養アイスクリーム様冷菓(pH3.52)を得た。

得られた高栄養ソフトクリーム様冷菓および高栄養アイスクリーム様冷菓は、カラダに必要な栄養素、たん白、脂質、糖質、ミネラル、ビタミン、食物繊維を全て含んだ栄養強化食品で、滑らかな食感でかつ柑橘系風味の爽快感を有し、高齢者や病態者がデザート感覚で摂食することができるものであった。

請求の範囲

- [1] 酸性可溶大豆たん白とミネラル類を含有する酸性飲食品。
- [2] pH2～6である請求項1記載の酸性飲食品。
- [3] ミネラル類が水溶性である請求項1記載の酸性飲食品。

要 約 書

本発明は、酸性でたん白及びミネラルを含有し、安定剤を加えなくともたん白の凝集等を起こさない、分散安定化された風味良好な、飲食品を提供することを課題とする。またミネラルは水性溶媒に難溶のものに限らず、易溶のものであってもたん白質の凝集を生じることのない、酸性たん白飲食品を提供することである。

酸性可溶大豆たん白を用いることで、ミネラル類を含有していても、安定剤を必須の成分とすることなく、安定性に優れる酸性のミネラル含有たん白飲食品を提供できる。また、酸性であるため、中性の飲食品にはない、清涼感ある風味のものが調製可能である。